




A16

.. Variable swirl generating intake manifold with at least one longitudinally oriented partition wall

Patent number: DE10204768
Publication date: 2002-08-29
Inventor: GLANZ REINHARD (AT); GRAESER GUENTER (AT);
 VIDE MARKO (AT); SCHWEINZER FRANZ (AT)
Applicant: AVL LIST GMBH (AT)
Classification:
 - **International:** F02B31/06; F02B31/08
 - **European:** F02B31/06
Application number: DE20021004768 20020205
Priority number(s): AT20010000101U 20010208

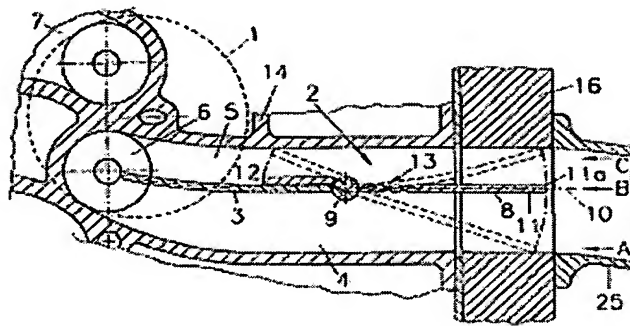
Also published as:

 US6598585 (B2)
 US2002124829 (A1)
 AT5136U (U1)

Abstract not available for DE10204768

Abstract of correspondent: **US6598585**

The invention relates to a variable swirl generating intake manifold with at least one longitudinally oriented partition wall that forms at least one swirl generating first manifold section and one swirl stopping second manifold section, said manifold sections only meeting again in the valve area, at least the second manifold section being, for the purpose of increasing the swirl, at least partially closable in the entrance area by means of a control flap that is pivotal about an axis, said axis being substantially arranged in the plane of the partition wall, said control flap having two arms and said two manifold sections being at least partially closable in a first rotational end position and open in a second rotational end position. To permit in the simplest possible way to both vary the swirl and throttle the intake charge there is provided that, for providing an increase in swirl, the control flap may be deviated from the second rotational end position toward a third end position by closing at least partially the second manifold section.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



P04NM-009EP
 ①9 BUNDESREPUBLIK
 DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
 PATENT- UND
 MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
 ⑩ **DE 102 04 768 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
F 02 B 31/06
 F 02 B 31/08

⑦① Aktenzeichen: 102 04 768.5
 ⑦② Anmeldetag: 5. 2. 2002
 ⑦③ Offenlegungstag: 29. 8. 2002

③⑩ Unionspriorität:
 GM101/2001 08. 02. 2001 AT

⑦① Anmelder:
 AVL List GmbH, Graz, AT

⑦④ Vertreter:
 Stoffregen, H., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.,
 63450 Hanau

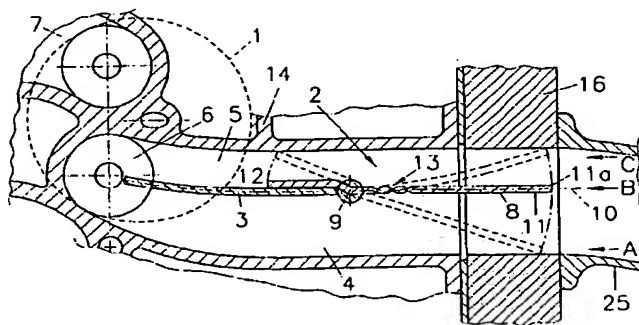
⑦② Erfinder:
 Schweinzer, Franz, 8051 Graz, AT; Vide, Marko, 8051
 Graz, AT; Gräser, Günter, 8010 Graz, AT; Glanz,
 Reinhard, 8042 Graz, AT

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Drallverstellbarer Einlasskanal mit zumindest einer in Längsrichtung verlaufenden Trennwand

⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen drallverstellbaren Einlasskanal (2) mit zumindest einer in Längsrichtung verlaufenden Trennwand (3), die zumindest einen drallerzeugenden ersten und einen drallhemmenden zweiten Teilkanal (4, 5) ausbildet, welche Teilkanäle (4, 5) sich erst im Venturbereich (6) wieder vereinigen, wobei zur Drallerhöhung zumindest der zweite Teilkanal (5) im Eintrittsbereich mit einer um eine Achse (9) schwenkbaren Steuerklappe (8) zumindest teilweise verschließbar ist, wobei die Achse (9) im Wesentlichen in der Ebene (10) der Trennwand (3) angeordnet ist, wobei die Steuerklappe (8) zweiarmig ausgebildet ist und wobei in einer ersten Drehendstellung (A) beide Teilkanäle (4, 5) zumindest teilweise verschließbar und in einer zweiten Drehendstellung (B) beide Teilkanäle (4, 5) geöffnet sind. Um auf möglichst einfache Weise so wohl eine Drallverstellung als auch eine Ansaugdrosselung zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass die Steuerklappe (8) zur Drallerhöhung aus der zweiten Drehendstellung (B) in Richtung einer dritten Endstellung (C) unter zumindest teilweise Verschließen des zweiten Teilkanals (5) auslenkbar ist.



DE 102 04 768 A 1

DE 102 04 768 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen drallverstellbaren Einlasskanal mit zumindest einer in Längsrichtung verlaufenden Trennwand, die zumindest einen drallerzeugenden ersten und einen drallhemmenden zweiten Teilkanal ausbildet, welche Teilkanäle sich erst im Ventilbereich wieder vereinigen, wobei zur Drallerhöhung zumindest der zweite Teilkanal im Eintrittsbereich mit einer um eine Achse schwenkbaren Steuerklappe zumindest teilweise verschließbar ist, wobei die Achse im Wesentlichen in der Ebene der Trennwand angeordnet ist, wobei die Steuerklappe zweiarmlig ausgebildet ist und wobei in einer ersten Drehendstellung beide Teilkanäle zumindest teilweise verschließbar und in einer zweiten Drehendstellung beide Teilkanäle geöffnet sind.

[0002] Aus der EP 0 258 207 B1 ist ein Einlasskanal für Brennkraftmaschinen mit einer in Längsrichtung verlaufenden Trennwand bekannt. Um einerseits bei Teillast eine genügend starke Drallströmung im Zylinder und andererseits bei höheren Drehzahlen die bestmögliche Füllung des Zylinders zu erreichen, ist die Trennwand in einen an sich sehr niedriges Drallniveau erzeugenden Einlasskanal parallel zur Zylinderachse angeordnet. Wird für Teillast eine drallbehaltene Strömung gewünscht, so wird ein Kanalteil mit einer Steuerklappe verschlossen. Es erfolgt damit ein unsymmetrisches Einströmen durch das Ventil in den Zylinder und durch Wechselwirkung mit der Zylinderwand kommt es zur Ausbildung einer stark drehenden Ladungsbewegung. Im geschlossenen Zustand ist die Klappe quer zur Strömung positioniert und verursacht Turbulenzen im Einlasskanal. Eine Veränderung des Strömungsquerschnittes des anderen Einlasskanals ist nicht möglich.

[0003] Die US 4.381.743 A offenbart einen drallverstellbaren Einlasskanal einer Brennkraftmaschine, welcher eine Trennwand aus dünnem, elastischen Material aufweist. Durch Verbiegen der Trennwand kann der Durchflussquerschnitt und somit der erzeugte Drall verändert werden. Mit der flexiblen Wand kann nur ein Teil des Kanalquerschnittes verändert werden.

[0004] Aus der WO 95/17589 A1 ist ein drallverstellbarer Einlasskanal mit zwei durch eine Trennwand getrennte Teilkanäle bekannt, wobei zur Drallerhöhung eine zweiarmlige Steuerklappe ausgebildet ist, welche in einer ersten Endstellung beide Teilkanäle freigibt und in einer zweiten Endstellung die Teilkanäle teilweise verschließt. Im Bereich des drallerzeugenden Teilkanales weist die Steuerklappe eine gitterförmige Struktur auf. Der Durchfluss lässt sich nur zusammen mit der Verstellung des Dralles in begrenztem Ausmaß steuern.

[0005] Aus der JP 2000-328948 A ist eine Einlasssteuerung für eine Brennkraftmaschine bekannt. Dabei ist ein Einlasskanal durch eine Trennwand aus flexiblem Material in zwei Teilkanäle aufgeteilt. Durch Verbiegen der Trennwand kann der Einlassdrall reguliert werden. Die Steuerung des Durchflusses erfolgt über eine herkömmliche Drosselklappe.

[0006] Die DE 37 33 441 C1 beschreibt eine Rückschlagventil-Vorrichtung im Ansaugkanal einer quantitativ gesteuerten Brennkraftmaschine. Der Einlasskanal weist zwei Teilkanäle auf, wobei in jedem Teilkanal Federlamellen angeordnet sind, über welche der Durchfluss variiert werden kann. Auf die Federlamellen wirken elastisch vorgespannte Bogenkeile, welche die Federlamellen bei geschlossenem Einlassventil in die den Ansaugkanal verschließende Position bringen. Nachteilig ist, dass pro Teilkanal eine Federlamelle und eine Steuerwelle zur Betätigung der Bogenkeile erforderlich sind, wodurch der Aufstellungs- und Montageaufwand steigt. Weiters ist es nachteilig, dass im Vergleich

zu einer Steuerklappe mehr Bauraum und mehr konstruktive Veränderungen erforderlich sind.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, auf möglichst einfache Weise sowohl eine Drallvariation, als auch eine Steuerung des Durchflusses zu ermöglichen.

[0008] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die Steuerklappe zur Drallerhöhung aus der zweiten Drehendstellung in Richtung einer dritten Endstellung unter zumindest teilweise Verschließen des zweiten Teilkanals auslenkbar ist.

[0009] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Steuerklappe aus der zweiten Drehendstellung in Richtung der dritten Endstellung elastisch, vorzugsweise durch einen Biegevorgang auslenkbar ist. Zur Drallerhöhung wird dabei die Steuerklappe in die dritte Endstellung gebogen, wobei der zweite Teilkanal im Wesentlichen geschlossen ist. Wesentlich ist, dass die Steuerklappe in Richtung der Drallverstellung mit möglichst geringem Kraftaufwand verformt werden kann. Um dies zu erreichen, ist es vorteilhaft, wenn die Steuerklappe vorzugsweise in einem der Achse benachbarten Bereich eine Sollbiegestelle aufweist, wobei die Sollbiegestelle vorzugsweise durch eine definierte Materialverdünnung gebildet ist. Bei der Betätigung in die entgegengesetzte Richtung, also in Richtung der zweiten Drehendstellung zur Drallverminderung sollte die Steuerklappe möglichst hohe Steifigkeit aufweisen. Vorzugsweise ist dazu vorgesehen, dass die Steuerklappe – ausgehend von der zweiten Drehendstellung – in Richtung der dritten Stellung eine geringere Biegesteifigkeit aufweist als in Richtung der ersten Drehendstellung. Zur Realisierung einer richtungsabhängigen Biegesteifigkeit der Steuerklappe kann vorgesehen sein, dass die Steuerklappe vorzugsweise auf die Seite des ersten Teilkanals konvex gekrümmt ist. Die Sollbiegestelle selbst kann durch eine lokale Materialverdünnung gebildet sein. Besonders günstig ist es, wenn die Sollbiegestelle durch zumindest einen auf der Seite des ersten Teilkanals in die Steuerklappe eingeförmten Schlitz gebildet ist, welcher im Wesentlichen parallel zur Achse verläuft. Durch die geschlitzte Steuerklappe wird erreicht, dass die Steuerklappe bei einer Bewegung in Richtung der geschlitzten Seite eine höhere Biegesteifigkeit aufweist, als bei einer Bewegung in der Gegenrichtung.

[0010] In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass die Steuerklappe zweiteilig ausgeführt ist, wobei vorzugsweise die beiden Teile der zweiteiligen Steuerklappe elastisch miteinander verbunden sind. Es ist auch möglich, die beiden Teile der Steuerklappe zumindest teilweise zu ummanteln, wobei die Verbindung zwischen den beiden Teilen durch die elastische Ummantelung erfolgt.

[0011] Eine weitere Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass die beiden Teile im Bereich der Achse durch ein axiales Federelement miteinander verbunden sind. Im Rahmen der Erfindung kann weiters vorgesehen sein, dass der stromaufwärts der Klappe angeordnete erste Klappenarm größer ausgebildet ist als der stromabwärts der Achse angeordnete zweite Klappenarm, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass die Drehbewegung der Steuerklappe in der zweiten Drehendstellung durch einen Anschlag begrenzt ist, wobei vorzugsweise der zweite Klappenarm an der Trennwand anliegt.

[0012] Insbesondere bei Brennkraftmaschine, bei denen in jeden Einlasskanal ein Abgasrückführkanal einmündet, ist es vorteilhaft, wenn zwischen Achse und Trennwand ein Strömungsübertritt zwischen dem ersten und dem zweiten Teilkanal ausgebildet ist, welcher in der zweiten Drehendstellung der Steuerklappe vorzugsweise durch den zweiten Klappenarm zumindest überwiegend verschlossen ist. Die

Steuerung des Strömungsübertrittes kann somit über den zweiten Klappenarm erfolgen. Eine besonders hohe Flexibilität in der Steuerung des Einlasskanals kann erreicht werden, wenn der Strömungsübertritt in der ersten Drehendstellung der Steuerklappe durch ein unabhängig zur Steuerklappe betätigbares Klappenelement verschließbar ist. Auf diese Weise kann der Strömungsübertritt weitgehend unabhängig von der Steuerklappe angesteuert werden, wenn sich die Steuerklappe in der ersten Drehendstellung befindet.

[0013] Die Ansteuerung der Steuerklappe kann wesentlich vereinfacht werden, wenn auf die Steuerklappe in Richtung der zweiten Drehendstellung eine vorzugsweise durch eine Rückstellfeder gebildete Rückstellkraft einwirkt.

[0014] Die Steuerklappe selbst kann aus temperaturbeständigem, beispielsweise kohlefaserverstärktem Kunststoff oder aus Stahlblech wie etwa Federstahl, oder aber als Blech - Kunststoff - Verbund ausgeführt sein.

[0015] Um einen Restdurchfluss durch den Einlasskanal auch dann zu ermöglichen, wenn sich die Steuerklappe in der ersten Drehendstellung befindet, weist die Steuerklappe zumindest im Bereich eines Klappenarmes eine Leckageöffnung oder eine Leckageausnehmung auf.

[0016] Die Betätigungsvorrichtung für die Steuerklappe kann elektromechanisch, elektrohydraulisch, elektropneumatisch, elektromagnetisch oder mit einem Binetallelement ausgeführt sein, wobei für jeden Einlasskanal oder aber auch für eine Gruppe von Einlasskanälen eine Betätigungsvorrichtung vorgesehen sein kann. Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen

[0017] Fig. 1 bis 5 erfindungsgemäße Einlasskanäle im Schnitt in verschiedenen Ausführungsvarianten.

[0018] Fig. 6 bis 11 Steuerklappen in verschiedenen Ausführungsvarianten und

[0019] Fig. 12 die Steuerklappe aus Fig. 11 in einer Ansicht gemäß der Linie XII-XII in Fig. 11.

[0020] Funktionsgleiche Teile sind in den Ausführungsvarianten mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0021] In einem zu einem Zylinder 1 einer Brennkraftmaschine führenden Einlasskanal 2 ist eine in Längsrichtung verlaufende Trennwand 3 angeordnet, welche den Einlasskanal 2 in einen drallherzeugenden ersten Teilkanal 4 und einen drallhemmenden zweiten Teilkanal 5 aufteilt. Die beiden Teilkanäle 4, 5 vereinigen sich erst wieder im Ventilbereich 6. Mit Bezugszeichen 7 ist ein Auslasskanal bezeichnet.

[0022] Stromaufwärts der Trennwand 3 ist im Einlasskanal 2 eine Steuerklappe 8 angeordnet, welche um eine Achse 9 schwenkbar ist. Die Achse 9 ist im Wesentlichen in der Ebene 10 der Trennwand 3 angeordnet. Die Steuerklappe 8 besteht aus einem ersten, der Strömung zugewandten Klappenarm 11 und einem zweiten, der Strömung abgewandten Klappenarm 12, wobei der erste Klappenarm 11 länger ausgebildet ist als der zweite Klappenarm 12. Die Steuerklappe 8 weist eine erste Drehendstellung A auf, in welcher der erste Teilkanal 4 durch den ersten Klappenarm 11 und der zweite Teilkanal 5 durch den zweiten Klappenarm 12 geschlossen ist. In einer zweiten Drehendstellung B sind beide Teilkanäle 4, 5 geöffnet. Über die zweite Drehendstellung B hinaus kann der erste Klappenarm 11 der Steuerklappe 8 in eine dritte Endstellung C durch elastische Verformung gebracht werden. Die erste Drehendstellung A und die dritte Endstellung C sind in den Figuren jeweils durch strichlierte Linien angedeutet. Um die Biegung zu ermöglichen ist am ersten Klappenarm 11 eine Sollbiegestelle 13 vorgesehen, wie aus Fig. 1 hervorgeht. Bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführung ist die Steuerklappe 8 in den Einlasskanal 2 direkt im Zylinderkopf 14 integriert.

[0023] In Fig. 2 ist eine weitere Ausführungsvariante dar-

gestellt, bei der die Steuerklappe 8 in einen Einlasskanal 2 eingesetzten eigenen Gehäuseteil 15 angeordnet ist. Es ist auch möglich, die Steuerklappe 8 in einen Zwischenflansch 16 zwischen Saugrohr 25 und Einlasskanal 2 zu integrieren. In den ersten Kanalteil 4 mündet stromabwärts des stromaufwärtigen Klappenendes 11a des ersten Klappenarmes 11 eine Abgasrückführungsleitung 17 ein. Die Abgasrückführungsleitung 17 kann entweder im Zylinderkopf 14, oder im Zwischenflansch 16 angeordnet sein, wie durch strichlierte Linien angedeutet ist.

[0024] Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsvariante ist zwischen der Achse 9 der Steuerklappe 8 und der Trennwand 3 ein Strömungsübertritt 18 zwischen den beiden Teilkanälen 4, 5 ausgebildet, welcher in einfacher Weise herstellbar ist, in dem die Achse 9 von der Trennwand 3 etwas beabstandet ist. Der Strömungsübertritt 18 ist in der zweiten Drehendstellung B und der dritten Endstellung C der Steuerklappe 8 durch den zweiten Klappenarm 12 verschlossen. Befindet sich dagegen die Steuerklappe 8 zur Ansaugdrosselung in der ersten Drehendstellung A, so wird ein mehr oder weniger großer Verbindungsspalt 19 zwischen den beiden Teilkanälen 4, 5 freigegeben. Der Verbindungsspalt 19 ermöglicht eine entsprechende Aufteilung des zugeführten Abgases auf die Teilströme der beiden Teilkanäle 4, 5 mit entsprechenden Misch- und Ladungsschichtungseffekten. Die Abgasrückführleitungen 17 können dabei an verschiedenen Stellen des Einlasskanals 2 beziehungsweise der beiden Teilkanäle 4, 5 einmünden. Die Position der Einmündung der Abgasrückführleitung 17 hat wesentlichen Einfluss auf die Misch- und Ladungsschichtungseffekte. Die verschiedenen Möglichkeiten zur Anordnung einer oder mehrerer Abgasrückführleitungen 17 sind in Fig. 3 strichliert angedeutet.

[0025] Fig. 4 zeigt bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsvariante die Steuerklappe 8 in der dritten Endstellung C, in welcher der Durchfluss durch den ersten Teilkanal 4 freigegeben, der Durchfluss durch den zweiten Teilkanal 5 hingegen verschlossen ist. Dadurch gelangt eine asymmetrische Strömung in den Eintrittsbereich 6 des Einlasskanals 2, was zu einer drallbehafteten Einlassströmung in den Zylinder 1 führt.

[0026] Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführungsvariante, bei der zusätzlich zur Steuerklappe 8 ein weiteres Klappenelement 20 zur separaten Steuerung des Verbindungsspaltes 19 des Strömungsübertrittes 18 vorgesehen ist. Das Klappenelement 20 ist dabei um die Achse 9 schwenkbar ausgeführt und kann im Wesentlichen unabhängig zur Steuerklappe 8 bewegt werden.

[0027] Die Fig. 6 bis 12 zeigen verschiedene Ausführungsvarianten für die Steuerklappe 8. In der Fig. 6 ist eine Steuerklappe 8 aus einem Vollmaterial dargestellt. Durch die in Richtung des ersten Teilkanals 4 konvex gekrümmte Formgebung der Steuerklappe 8 können richtungsabhängige unterschiedliche Biegesteifigkeiten realisiert werden. Die Biegesteifigkeit ist - ausgehend von der zweiten Drehendstellung B - in Richtung der ersten Drehendstellung A größer als in Richtung der dritten Endstellung C.

[0028] Fig. 7 zeigt eine Steuerklappe 8, welche im Bereich der Sollbiegestelle 13 auf der Seite des ersten Teilkanals 4 etwa parallel zur Achse 9 angeordnete Schlitze 21 aufweist. Durch diese Schlitze 21 wird die richtungsabhängige Biegesteifigkeit erreicht. Um die Steuerklappe 8 aus der ersten Drehendstellung A in die zweite Drehendstellung B zurückzubewegen, ist eine durch eine Rückstellfeder gebildete Rückstellkraft 22 erforderlich.

[0029] Fig. 8 zeigt eine weitere Ausführungsvariante für eine Steuerklappe 8. Die Steuerklappe 8 ist dabei zweiteilig ausgeführt, wobei die beiden Teile mit 8a, 8b bezeichnet

sind. Die beiden Teile 8a, 8b der Steuerklappe 8 sind durch ein elastisches Material teilweise ummantelt. Die Ummantelung ist mit 8c angedeutet. Auf der Seite des ersten Teilkanals 4 ist die Ummantelung 8c ausgespart, wodurch ein Schlitz 21 entsteht. Auf diese Weise kann – wie in Fig. 7 – eine gerichtete Biegesteifigkeit erzeugt werden.

[0030] Fig. 9 zeigt eine weitere Ausführungsvariante einer zweiteiligen Steuerklappe 8. Die beiden Teile 8a, 8b der Steuerklappe 8 sind über ein axiales Federelement 22 miteinander verbunden.

[0031] Fig. 10 zeigt die Steuerklappe aus Fig. 5, wobei ein separates um die Achse 9 schwenkbares Klappenelement 20 vorgesehen ist.

[0032] Die Fig. 11 und 12 zeigen eine Ausführungsvariante einer aus Federstahlblech bestehenden Steuerklappe 8 mit quer zur Achse 9 verlaufenden Versteifungsrippen 23. Ein Sollbiegebereich 13 ist versteifungslos ausgeführt.

[0033] Die Steuerklappe 8 kann aus temperaturbeständigem, beispielsweise kohlefaserverstärktem, Kunststoff, oder aus Stahlblech, oder als Blech-Kunststoff-Verbund ausgeführt sein. Wie aus der Fig. 12 ersichtlich ist, weist der erste Klappenarm 11 und/oder der zweite Klappenarm 12 eine Leckageausnehmung 24 auf, um in der ersten Drehendstellung A oder der dritten Endstellung C auf die Betriebserfordernisse der Brennkraftmaschine abgestimmte Restquerschnitte für Mindestdurchflüsse zu ermöglichen. Die Steuerklappe 8 kann durch eine elektromechanische, elektrohydraulische, elektropneumatische, elektromagnetische Betätigungsvorrichtung oder eine Betätigungsvorrichtung mit Binmetallelement betätigt werden. Dabei kann für jeden Einlasskanal 2 oder aber für eine Gruppe von Einlasskanälen 2 eine Betätigungsvorrichtung vorgesehen sein.

[0034] Durch den beschriebenen Einlasskanal 2 kann mit einer einzigen Steuerklappe 8 auf einfache Weise sowohl eine Drallverstellung, als auch eine Ansaugdrosselung durchgeführt werden.

Patentansprüche

1. Drallverstellbarer Einlasskanal (2) mit zumindest einer in Längsrichtung verlaufenden Trennwand (3), die zumindest einen drallerzeugenden ersten und einen drallhemmenden zweiten Teilkanal (4, 5) ausbildet, welche Teilkanäle (4, 5) sich erst im Ventilbereich (6) wieder vereinigen, wobei zur Drallerhöhung zumindest der zweite Teilkanal (5) im Eintrittsbereich mit einer um eine Achse (9) schwenkbaren Steuerklappe (8) zumindest teilweise verschließbar ist, wobei die Achse (9) im Wesentlichen in der Ebene (10) der Trennwand (3) angeordnet ist, wobei die Steuerklappe (8) zweiar-
 40
 45
 50
 55
 60
 65
2. Einlasskanal (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerklappe (8) aus der zweiten Drehendstellung (B) in Richtung der dritten Endstellung (C) elastisch auslenkbar ist.
3. Einlasskanal (2) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerklappe (8) in sich verbiegbare ausgeführt ist und durch einen Biegevorgang in Richtung der dritten Endstellung (C) auslenkbar ist.
4. Einlasskanal (2) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerklappe vorzugsweise in einem

der Achse (9) benachbarten Bereich eine Sollbiegestelle (13) aufweist.

5. Einlasskanal (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerklappe (8) – ausgehend von der zweiten Drehendstellung (B) – in Richtung der dritten Endstellung (C) eine geringere Biegesteifigkeit aufweist als in Richtung der ersten Drehendstellung (A).

6. Einlasskanal (2) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerklappe (8) vorzugsweise auf der Seite des ersten Teilkanals (4) konvex gekrümmt ist.

7. Einlasskanal (2) nach Anspruch 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Sollbiegestelle (13) durch eine lokal definierte Materialverdünnung gebildet ist.

8. Einlasskanal (2) nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Sollbiegestelle (13) durch zumindest einen auf der Seite des ersten Teilkanals (4) in die Steuerklappe (8) eingeformten Schlitz (21) gebildet ist, welcher im Wesentlichen parallel zur Achse (9) verläuft.

9. Einlasskanal (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Klappenarm (11) stromaufwärts der Sollbiegestelle (13) etwa normal zur Achse (9) ausgebildete, vorzugsweise eingeformte Versteifungsrippen (23) aufweist.

10. Einlasskanal nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der stromaufwärts der Achse (9) angeordnete erste Klappenarm (11) größer ausgeführt ist, als der stromabwärts der Achse (9) angeordnete zweite Klappenarm (12).

11. Einlasskanal (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehbewegung der Steuerklappe (8) in der zweiten Drehendstellung (B) durch einen Anschlag begrenzt ist, wobei vorzugsweise der zweite Klappenarm (12) an der Trennwand (3) anliegt.

12. Einlasskanal (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerklappe (8) zweiteilig ausgeführt ist.

13. Einlasskanal nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Teile (8a, 8b) der zweiteiligen Steuerklappe (8) elastisch miteinander verbunden sind.

14. Einlasskanal (2) nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Teile (8a, 8b) zumindest teilweise durch eine Ummantelung (8c) aus elastischem Material miteinander verbunden sind.

15. Einlasskanal (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerklappe (8) in sich gelenkig ausgeführt ist.

16. Einlasskanal (2) nach Anspruch 13 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Teile (8a, 8b) im Bereich der Achse (9) durch ein axiales Federelement (22) miteinander verbunden sind.

17. Einlasskanal (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Achse (9) und Trennwand (3) ein Strömungsübertritt (18) zwischen dem ersten und dem zweiten Teilkanal (4, 5) ausgebildet ist, welcher in der zweiten Drehendstellung (B) der Steuerklappe (8) vorzugsweise durch den zweiten Klappenarm (12) zumindest überwiegend verschlossen ist.

18. Einlasskanal (2) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungsübertritt (18) in der ersten Drehendstellung (A) der Steuerklappe (8) durch ein weitgehend unabhängig zur Steuerklappe (8) betätigbares Klappenelement (20) verschließbar ist.

19. Einlasskanal (2) nach einem der Ansprüche 1 bis

18, dadurch gekennzeichnet, dass auf die Steuerklappe (8) in Richtung der zweiten Drehendstellung (B) eine vorzugsweise durch eine Rückstellfeder (22) gebildete Rückstellkraft einwirkt.

20. Einlasskanal (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5

19, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerklappe (8) zumindest im Bereich eines Klappenarms (11, 12) eine Leckageöffnung oder eine Leckageausnehmung (24) aufweist.

21. Einlasskanal (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 10

20, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerklappe (8) zumindest teilweise aus Federstahlblech besteht.

22. Einlasskanal (2) nach einem der Ansprüche 1 bis

21, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerklappe (8) zumindest teilweise aus einem temperaturbeständigen, vorzugsweise kohlefaserverstärktem Kunststoff besteht.

23. Einlasskanal (2) nach einem der Ansprüche 1 bis

22, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerklappe (8) und/oder das Klappenelement (20) über eine elektromechanische, elektrohydraulische, elektropneumatische oder elektromagnetische Betätigungsvorrichtung betätigbar ist.

24. Einlasskanal (2) nach einem der Ansprüche 1 bis

23, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerklappe (8) und/oder das Klappenelement (20) über eine ein Binnenelement aufweisende Betätigungseinrichtung betätigbar ist.

25. Einlasskanal (2) nach einem der Ansprüche 1 bis

24, dadurch gekennzeichnet, dass für jeden Einlasskanal (2) oder für eine Gruppe von Einlasskanälen eine Betätigungsvorrichtung vorgesehen ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

35

40

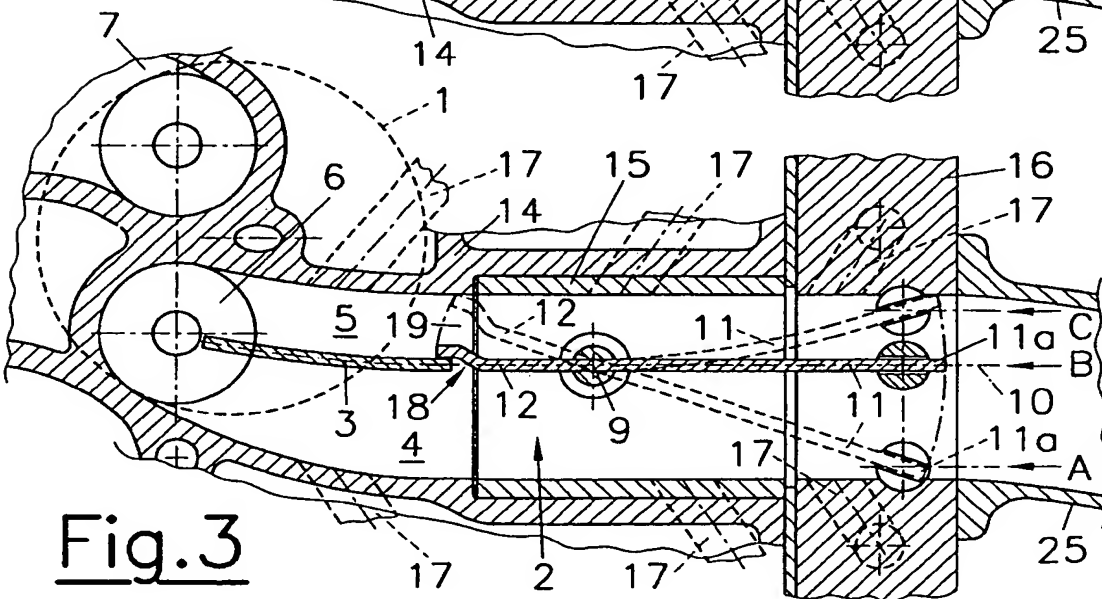
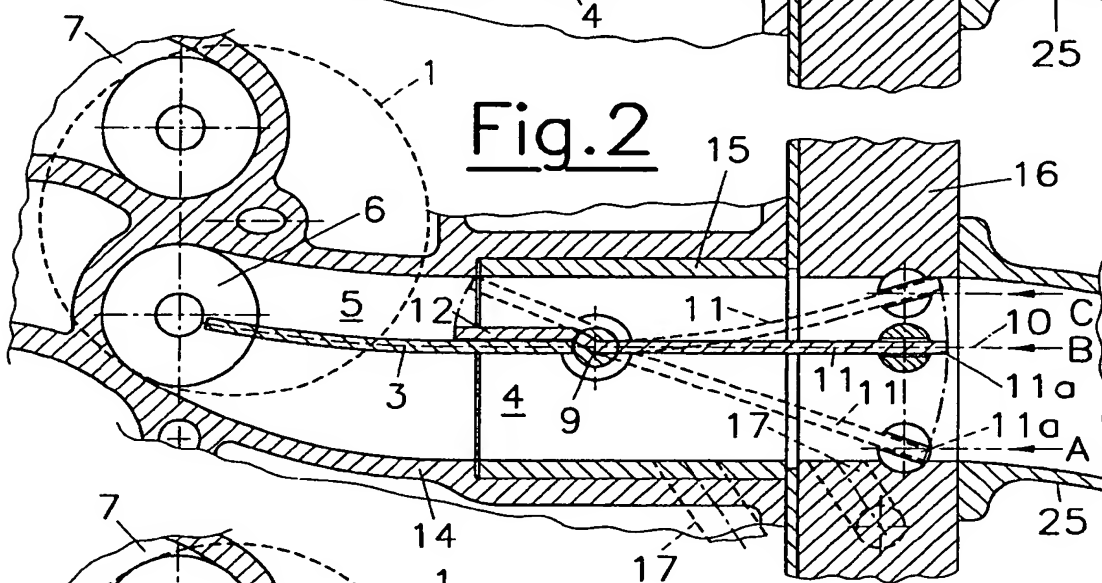
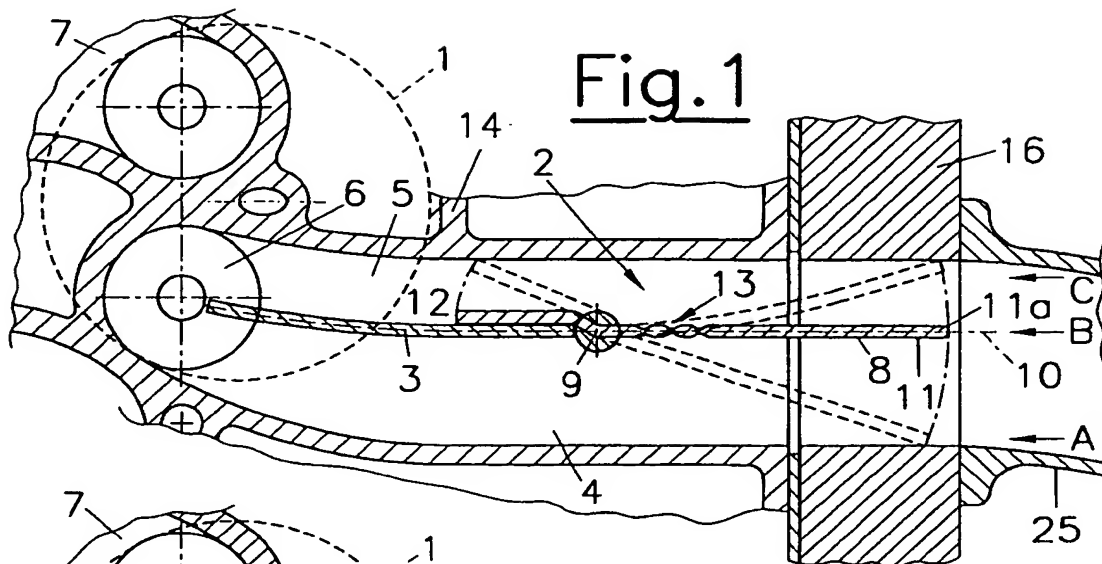
45

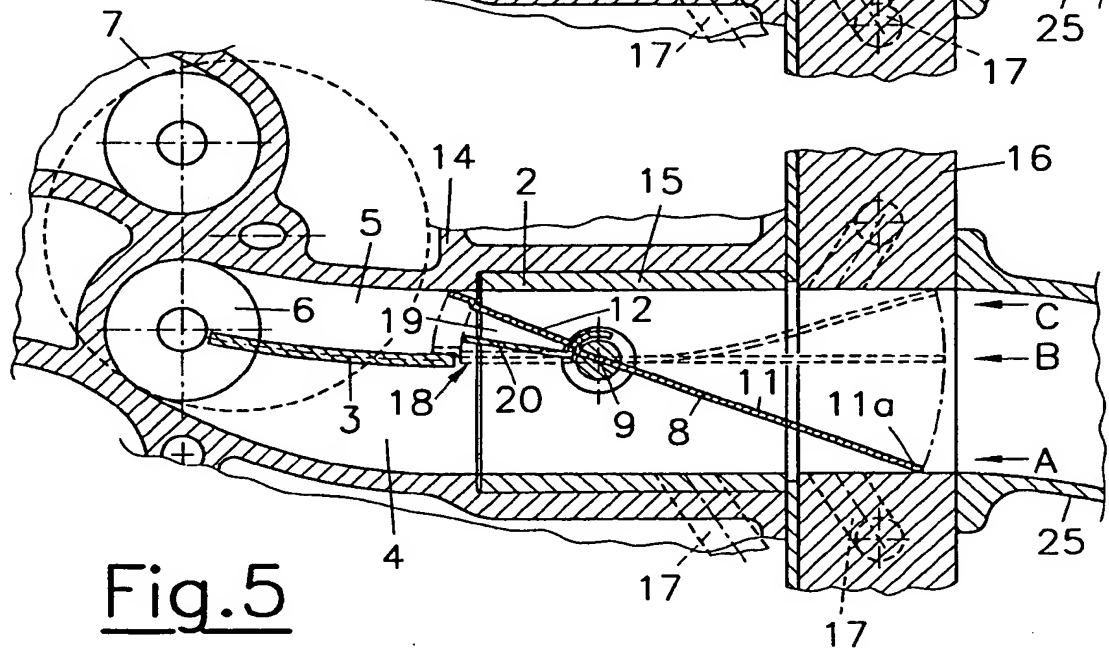
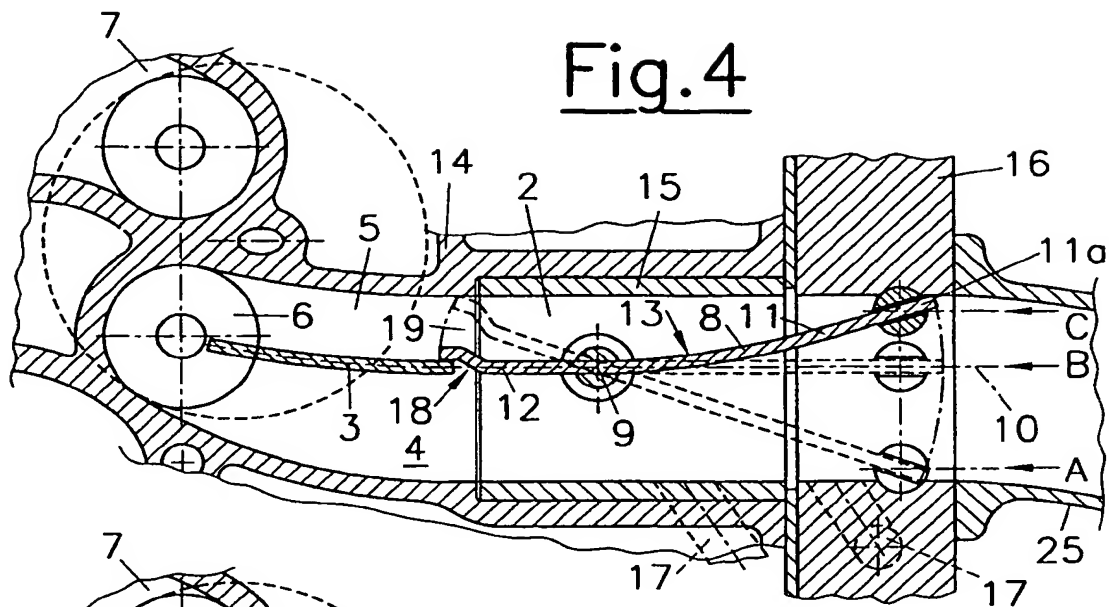
50

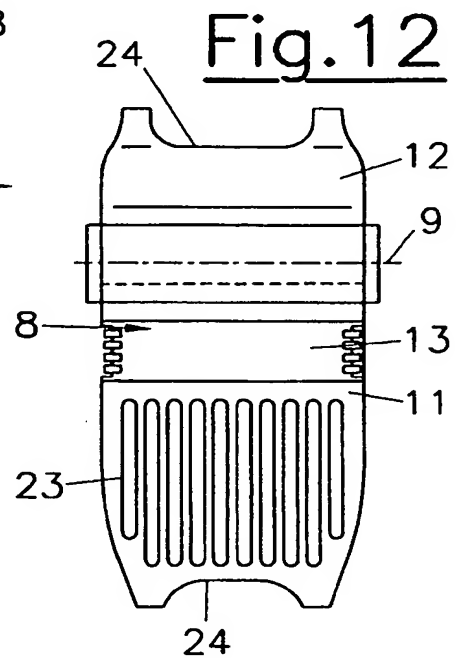
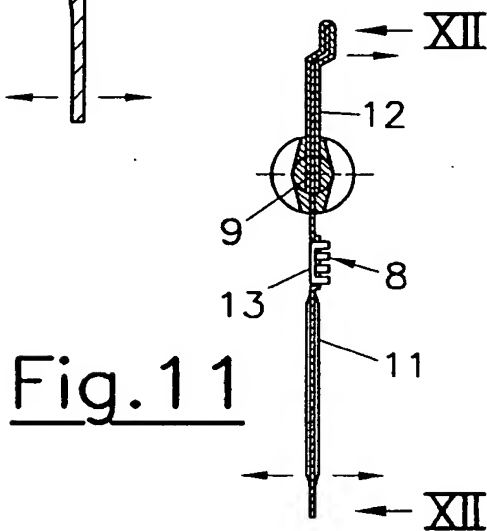
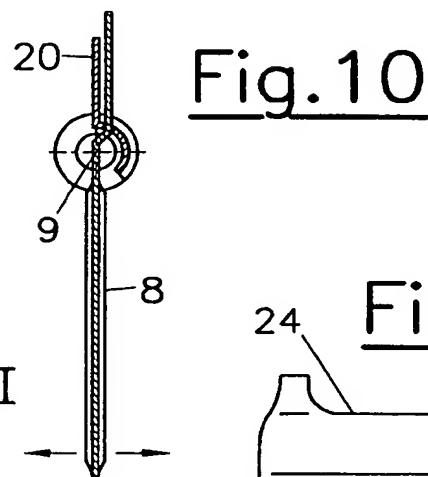
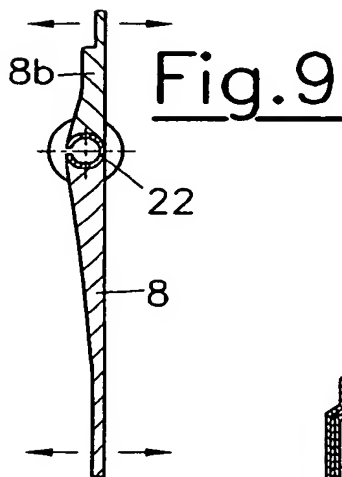
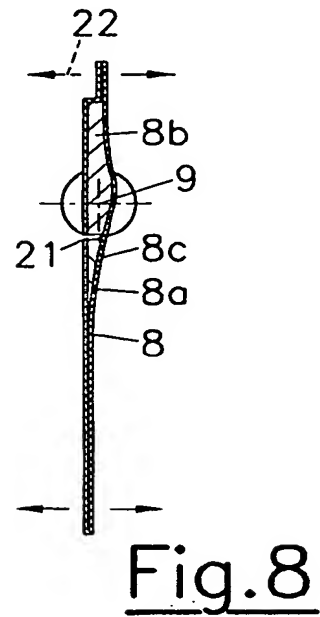
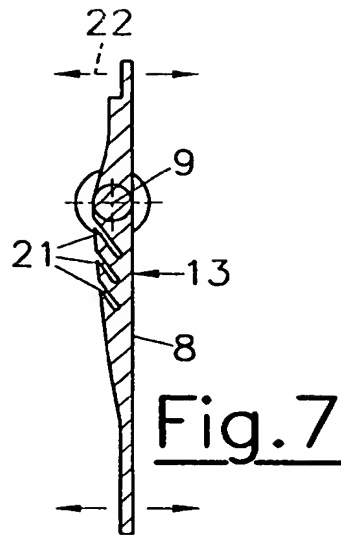
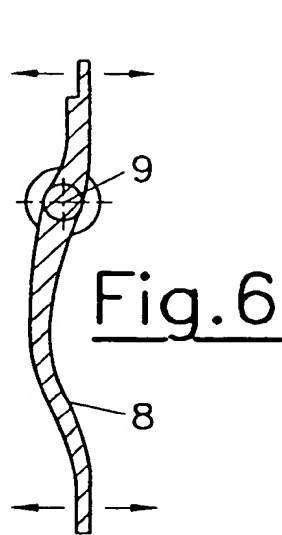
55

60

65







**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.